



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110987957 A

(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 201911065874.4

(22)申请日 2019.11.04

(71)申请人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路
301号

(72)发明人 黄达明 徒鸿杨 黄星奕 管国强
刘纪

(51)Int.Cl.

G01N 21/95(2006.01)

A23N 15/06(2006.01)

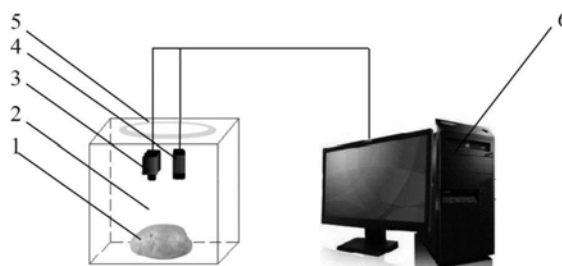
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

基于机器视觉和激光加工的智能化去缺陷方法

(57)摘要

本发明公开了基于机器视觉和激光加工的智能化去缺陷方法,属于智能化去缺陷技术领域。可以应用于多种果蔬的加工工业。本方法采用计算机视觉系统采集果蔬表面的特征情况,建立果蔬表面颜色与纹理特征与果蔬缺陷的相关关系,针对不同的对象,都能将果蔬的缺陷位置检测出,再由软件控制激光加工系统按照视觉系统提供的位置信息将缺陷依次去除。本发明所述方法着眼于农产品加工工业中存在的实际问题,基于先进高效的快速无损检测技术和激光加工技术,对农产品的表面缺陷提出了一种新的解决方法,对提高农产品加工质量以及智能化水平起到积极作用。



1. 一种基于机器视觉和激光加工的智能化去缺陷方法,其特征在于按照下述步骤进行:

(1) 在视觉检测与激光加工一体化装置中进行果蔬的图像采集,由CCD摄像头拍摄图像并保存至计算机中;

(2) 对采集的样品图像进行数字图像处理获得样品表面相应的缺陷的区域图像;

(3) 根据图像处理所得的样品缺陷区域图像,获得位置信息传输给激光系统;

(4) 激光器在工作幅面的对应位置发射激光,依次去除果蔬表面的缺陷。

2. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉和激光加工的智能化去缺陷方法,其特征在于步骤(1)所述用于视觉检测与激光加工的装置为一体化装置,且为可拆卸式装置;该装置根据不同待测对象或者不同的数量进行拆卸、更换;该一体化装置,既能满足对样本图像采集的需求,也能满足对不同对象进行激光去除的要求。

3. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉和激光加工的智能化去缺陷方法,其特征在于步骤(1)所述的视觉检测与激光加工一体化装置,包括硬件装置与软件系统,软件系统包括图像处理程序、模式识别模块,激光加工控制模块;硬件包括图像获取与处理装置。

4. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉和激光加工的智能化去缺陷方法,其特征在于步骤(1)所述的视觉检测与激光加工一体化装置,包括被检测样本,视觉检测与激光加工一体化装置外壳,CCD摄像头,激光器,环形灯,计算机;软件部分由计算机的图像处理程序和激光控制程序组成,所述视觉检测与激光加工一体化装置外壳顶部通过卡口安装有CCD摄像头和激光器,且CCD摄像头通过数据线与计算机连接,激光器包括镜头、激光发生装置和控制器,镜头安装在视觉检测与激光加工一体化装置外壳内,镜头连接的发生装置与控制器在视觉检测与激光加工一体化装置外壳之外,所述激光器通过串口、线路与计算机相连,所述视觉检测与激光加工一体化装置外壳壁上还装有环形灯。

5. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉和激光加工的智能化去缺陷方法,其特征在于步骤(1)所述对样本进行视觉信息采集时,光照形式、光照角度、光照强度,以及焦距均为可调模式,保证果蔬表面颜色信息、纹理信息和位置信息的全面获取。

6. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉和激光加工的智能化去缺陷方法,其特征在于步骤(2)所述经图像处理获得的样品缺陷区域图像,与激光器工作幅面相匹配,即激光器按照缺陷区域图像点射去除的位置即为样本缺陷实际所处的位置。

7. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉和激光加工的智能化去缺陷方法,其特征在于步骤(3)所述根据图像处理所得的样品缺陷区域图像,获得位置信息传输给激光系统。

8. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉和激光加工的智能化去缺陷方法,其特征在于步骤(4)所述激光器可针对不同的要求进行更换,能够满足具体对象的缺陷去除,优选的激光器类型为气体激光器中的CO₂激光器,功率为100W,线速度7800mm/s。

9. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉和激光加工的智能化去缺陷方法,其特征在于步骤(4)所述激光器配有高速扫描振镜及相关控制软件,可以根据图像处理获得的样品缺陷区域图像,相对应的快速的改变激光器的焦距以及聚焦的位置。

基于机器视觉和激光加工的智能化去缺陷方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于机器视觉和激光加工的智能化去缺陷方法,主要针对一些农产品的加工中去除表面缺陷环节,属于智能化去缺陷技术领域。

背景技术

[0002] 农产品在储存和运输的过程中,由于个体间的撞击和颠簸,环境变化造成的腐败变质等因素,往往会产生很多表面的缺陷。在马铃薯制粉、果蔬榨汁等许多农产品加工中,都存在着去除产品个体的表面缺陷环节。在常规的生产线中,通常由人工来挑选缺陷明显的个体,然后手动挖除。这样检测人员劳动强度大,同时这种主观评定受到个人视力、颜色鉴别力、经验、情绪、疲劳程度等影响,准确性差、一致性差、效率低,浪费大量人力、物力。

[0003] 机器视觉对农产品进行检测和分级,是利用工业相机获取一幅或多幅图像,无需直接接触被测对象便可获得大量信息,是一种无损的检测方式。计算机对这些信息进行分析、判别,能够获取被测对象的外观大小、外部缺陷、形状、表皮颜色等直接信息,进而综合这些信息实现对其品质的综合评价。经过检索,相关的专利,专利号为:CN109613023A,一种区域亮度自适应校正的水果表面缺陷快速检测方法。

[0004] 作为20世纪科学技术发展的主要标志和现代信息社会光电子技术的支柱之一,激光技术和激光产业的发展受到世界先进国家的高度重视。激光加工是国外激光应用中最大的项目,也是对传统产业改造的重要手段。把激光器与计算机数控技术、先进的光学系统以及高精度和自动化的工件定位相结合,形成研制和生产加工中心,已成为激光加工发展的一个重要趋势。

[0005] 机器视觉技术在农产品检测上已有应用,但将激光加工在农产品的缺陷去除中应用较少,将机器视觉与激光加工结合到农产品加工中尚未有应用。本申请专利将机器视觉和激光加工两种技术相结合,对农产品的表面缺陷检测去除,有助于提高农产品加工的质量和自动化、智能化水平。

发明内容

[0006] 为了克服现有技术的不足,本发明公开了一种基于机器视觉和激光加工的智能化去缺陷方法,可以应用于多种果蔬的加工工业。本方法采用计算机视觉系统采集果蔬表面的特征情况,建立果蔬表面颜色与纹理特征与果蔬缺陷的相关关系,针对不同的对象,都能将果蔬的缺陷位置检测出,再由软件控制激光加工系统按照视觉系统提供的位置信息将缺陷依次去除。

[0007] 本发明提供了一种基于机器视觉和激光加工的智能化去缺陷方法,按照下述步骤进行:

[0008] (1) 在视觉检测与激光加工一体化装置中进行果蔬的图像采集,由CCD摄像头拍摄图像并保存至计算机中。

[0009] (2) 对采集的样品图像进行数字图像处理获得样品表面相应的缺陷的区域图像。

[0010] (3) 根据图像处理所得的样品缺陷区域图像,获得位置信息传输给激光系统。

[0011] (4) 激光器在工作幅面的对应位置发射激光,依次去除果蔬表面的缺陷。

[0012] 进一步的,步骤(1)所述用于视觉检测与激光加工的装置为一体化装置,且为可拆卸式装置。该装置根据不同待测对象或者不同的数量进行拆卸、更换。该一体化装置,既能满足对样本图像采集的需求,也能满足对不同对象进行激光去除的要求。

[0013] 进一步的,步骤(1)所述的视觉检测与激光加工一体化装置,包括硬件装置与软件系统,软件系统包括图像处理程序、模式识别模块,激光加工控制模块;硬件包括图像获取与处理装置。

[0014] 进一步的,步骤(1)所述的视觉检测与激光加工一体化装置,包括被检测样本,视觉检测与激光加工一体化装置外壳,CCD摄像头,激光器,环形灯,计算机。软件部分由计算机的图像处理程序和激光控制程序组成,所述视觉检测与激光加工一体化装置外壳顶部通过卡口安装有CCD摄像头和激光器,且CCD摄像头通过数据线与计算机连接,激光器包括镜头、激光发生装置和控制器,镜头安装在视觉检测与激光加工一体化装置外壳内,镜头连接的发生装置与控制器在视觉检测与激光加工一体化装置外壳之外,所述激光器通过串口、线路与计算机相连,所述视觉检测与激光加工一体化装置外壳壁上还装有环形灯。

[0015] 进一步的,步骤(1)所述对样本进行视觉信息采集时,光照形式、光照角度、光照强度,以及焦距均为可调模式,保证果蔬表面颜色信息、纹理信息和位置信息的全面获取。

[0016] 进一步的,步骤(2)所述经图像处理获得的样品缺陷区域图像,与激光器工作幅面相匹配,即激光器按照缺陷区域图像点射去除的位置即为样本缺陷实际所处的位置。

[0017] 进一步的,步骤(3)所述根据图像处理所得的样品缺陷区域图像,获得位置信息传输给激光系统。

[0018] 进一步的,步骤(4)所述激光器可针对不同的要求进行更换,能够满足具体对象的缺陷去除,优选的激光器类型为气体激光器中的CO₂激光器,功率为100W,线速度7800mm/s。

[0019] 进一步的,步骤(4)所述激光器配有高速扫描振镜及相关控制软件,可以根据图像处理获得的样品缺陷区域图像,相对应的快速的改变激光器的焦距以及聚焦的位置。

[0020] 与现有技术相比,本发明设计的一种基于机器视觉和激光加工的智能化去缺陷方法,以模拟的视觉感官代替人眼,以激光加工代替传统的人力和机械加工,较传统技术具有更高的精确性,对果蔬缺陷以外的部分是非接触的、无损的。若将本发明应用于果蔬产后加工环节,可以较好解决果蔬表面缺陷快速精确去除问题,增加果蔬加工产业自动化、智能化程度,减少人工操作,提高生产力和产品质量,增加创收。

附图说明

[0021] 图1为基于机器视觉和激光加工的智能化去缺陷方法装置图,其中1-被检测样本,2-视觉检测与激光加工一体化装置外壳,3-CCD摄像头,4-激光器,5-环形灯,6-计算机。

具体实施方式

[0022] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他

实施例,都属于本发明保护的范围。

[0023] 参阅图1,本发明的一种实施例1。整个装置分为硬件和软件两个部分,硬件部分包括:1被检测样本,2视觉检测与激光加工一体化装置外壳,3CCD摄像头,4激光器,5环形灯,6计算机。软件部分由计算机6的图像处理程序和激光控制程序组成,所述2视觉检测与激光加工一体化装置外壳顶部通过卡口安装有3CCD摄像头和4激光器,且3CCD摄像头通过数据线与6计算机连接,4激光器包括镜头、激光发生装置和控制器,镜头安装在2视觉检测与激光加工一体化装置外壳内,镜头连接的发生装置与控制器在2视觉检测与激光加工一体化装置外壳之外,所述4激光器通过串口、线路与6计算机相连,所述2视觉检测与激光加工一体化装置外壳壁上还装有5环形灯。

[0024] 本发明对果蔬的表面缺陷去除具有通用性,由于果蔬种类较多,本发明中视觉检测与激光加工一体化装置列举了以马铃薯为对象的具体结构和尺寸。具体实施步骤叙述如下:

[0025] (1) 测试样本采集。在马铃薯制粉工业中,马铃薯会先进行去皮,这一环节由马铃薯去皮机完成。由于马铃薯个体的不规则,一些表皮无法被去除,这些表皮与变质的黑斑、绿斑、芽斑等共同组成了马铃薯的表面缺陷。将去了皮的马铃薯储藏于4℃的冷藏环境中,测试前取出。

[0026] (2) 将样本放入视觉检测与激光加工一体化装置内,由CCD摄像头拍摄图像并保存至计算机中。

[0027] (3) 对步骤(2)所获得的样本图像进行预处理和特征信息提取。首先对图像进行预处理,消除噪声,分割背景。再提取图像的RGB(彩色图像的红绿蓝三通道)和HSI(彩色图像的色相、饱和度、亮度三通道)值表征样本表面颜色特征。采用行程长度法和灰度共生矩阵法同时表征样本外观纹理特征,识别纹理细小变化差异。以表面颜色特征、纹理特征构建样本外观特征向量。

[0028] (4) 按照缺陷区域图像提供的位置信息,激光器工作,去除所有缺陷。

[0029] (5) 将样本翻面,重复步骤(2-4)。

[0030] 参阅图1将马铃薯换成苹果,本发明的实施例2。

[0031] 本发明对果蔬的表面缺陷去除具有通用性,由于果蔬种类较多,本发明中视觉检测与激光加工一体化装置列举了以苹果为对象的具体结构和尺寸。具体实施步骤叙述如下:

[0032] (1) 将苹果样本放入视觉检测与激光加工一体化装置内,由CCD摄像头拍摄图像并保存至计算机中。

[0033] (2) 对步骤(1)所获得的样本图像进行预处理和特征信息提取。首先对图像进行预处理,消除噪声,分割背景。再提取图像的RGB和HSI值表征样本表面颜色特征。采用行程长度法和灰度共生矩阵法同时表征样本外观纹理特征,识别纹理细小变化差异。以表面颜色特征、纹理特征构建样本外观特征向量。

[0034] (3) 按照缺陷区域图像提供的位置信息,激光器工作,去除所有缺陷。

[0035] (4) 将样本翻面,重复步骤(1-3)。

[0036] 应当注意,为了清楚的目的,附图和说明中省略了与本发明无关的、本领域普通技术人员已知的部件或处理的表示和描述。

[0037] 尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

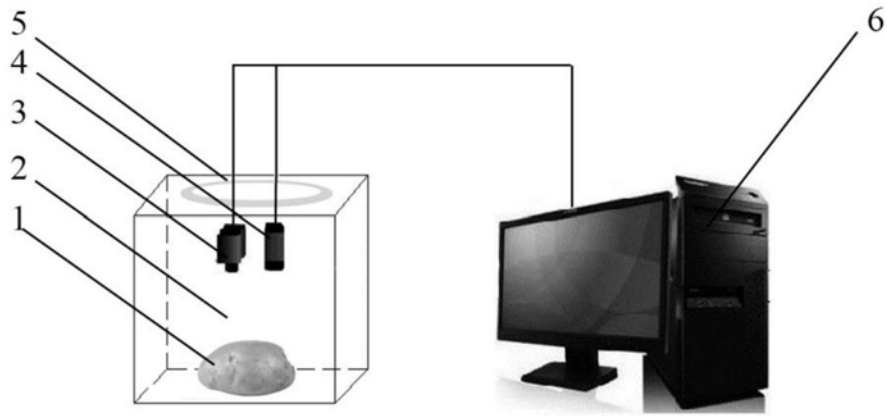


图1